

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-161725  
(43)Date of publication of application : 19.06.1998

(51)Int.Cl. G05B 19/4093  
G05B 19/4068

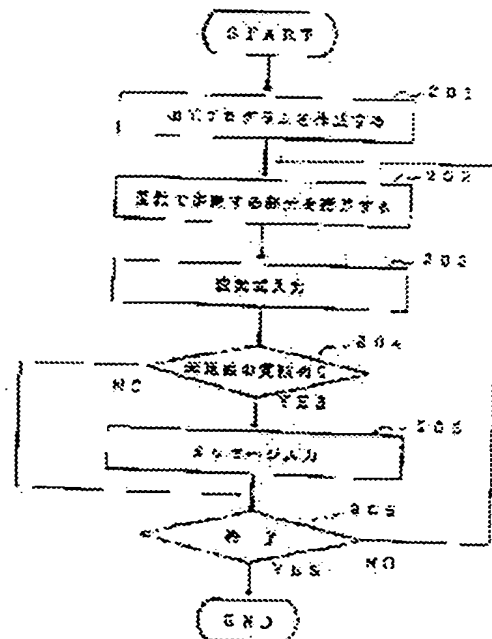
(21)Application number : 09-360058 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
(22)Date of filing : 26.12.1997 (72)Inventor : NIWA TOMOMITSU

## (54) WORKING PROGRAM PREPARING METHOD

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a working program preparing method capable of simply preparing a working program with a variable.

SOLUTION: A working program without a variable defined by an actual numerical value is prepared (step 201). The working program prepared by the step 201 is displayed by a display means and a part to be defined by using a variable on this working program is designated on the display means (step 202) and a variable to be used for the designated place is defined on the display means (step 203). An actual numerical value of the place designated by the step 202 is replaced with the variable defined by the step 203.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.01.1998  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number] 3000986  
[Date of registration] 12.11.1999  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right] 12.11.2002

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-161725

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 5 B 19/4093  
19/4068

G 0 5 B 19/403  
19/405

A  
Q

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平9-360058  
(62) 分割の表示 特願平4-62143の分割  
(22) 出願日 平成4年(1992) 3月18日

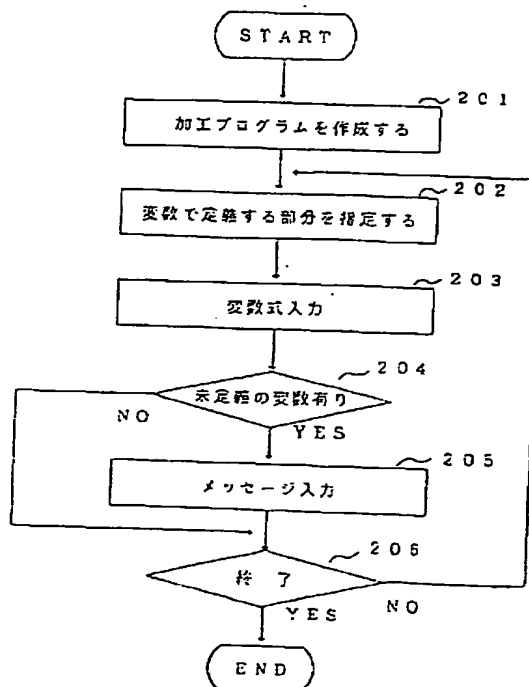
(71) 出願人 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
(72) 発明者 丹羽 友光  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 加工プログラム作成方法

(57) 【要約】

【課題】 簡単に変数付きの加工プログラムを作成することができる加工プログラム作成方法を提供する。

【解決手段】 実際の数値で定義された変数の付かない加工プログラムを作成するステップ(ステップ201)、ステップ201にて作成された加工プログラムを表示手段に表示させ、この加工プログラム上の変数を用いて定義する部分を表示手段上で指定する(ステップ202)とともに、表示手段上でその指定箇所を使用する変数を定義するステップ(ステップ203)、ステップ201にて作成された加工プログラム上の、ステップ202にて指定された箇所の実際の数値を、ステップ203にて定義された変数で置き換えるステップを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 次のステップを有することを特徴とする、変数を使用した加工プログラムを作成する加工プログラム作成方法。

ステップ1) 実際の数値で定義された変数の付かない加工プログラムを作成するステップ、

ステップ2) ステップ1にて作成された加工プログラムを表示手段に表示させ、この加工プログラム上の変数を用いて定義する部分を表示手段上で指定するとともに、表示手段上でその指定箇所に使用する変数を定義するステップ、

ステップ3) ステップ1にて作成された加工プログラム上の、ステップ2にて指定された箇所の実際の数値を、ステップ2にて定義された変数で置き換えるステップ。

【請求項2】 請求項1に記載のものにおいて、置き換える変数は、数式を用いることができることを特徴とする加工プログラム作成方法。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載のものにおいて、変数名を定義する際、各変数に対応してメッセージデータを付加し、変数に値を入力する際、該メッセージデータを入力のためのガイダンスとして表示させることを特徴とする加工プログラム作成方法。

【請求項4】 請求項1～請求項3の何れかに記載のものにおいて、変数の値が入力されていない場合、各変数を用いて定義した部分のデフォルト値によって加工プログラムのグラフィック表示を行うことを特徴とする加工プログラム作成方法。

【請求項5】 請求項1～請求項4の何れかに記載のものにおいて、変数を用いて定義された加工プログラムの出力を行う際、加工プログラム中に変数で定義されている部分にマークを付加し、該マークと対応させて定義された変数内容を出力することを特徴とする加工プログラム作成方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は数値制御装置で使用する加工プログラムの作成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図22は、数値制御装置（以下NC装置という）の要部ブロック図であり、1はNC装置、2はNC装置1に接続された外部の入出力装置である。

【0003】NC装置1は、プロセッサ（CPU）10と、制御プログラム記憶用のROM14、RAM15と、ディスプレイ装置（CRT）19及びそのコントローラ（GDC）18、表示用のデータを格納しておくビデオRAM（VRAM）17と、キーボード（KEY）21及びそのコントローラ（キーボード制御）20と、各種パラメータやオフセットデータ等を記憶する不揮発性メモリ（バッテリーバックアップ用RAM）16と、

各軸の軸制御部11と、所定のシーケンス処理を行って外部（機械側強電盤、操作盤）とデータ入出力を行うPMC装置12と、I/Oユニット13と、外部の入出力装置2とデータの入出力を行う入出力制御装置22から構成され、10、11、12、14、15、16、17、18、20、22の各要素はバスライン4で接続されている。

【0004】図23は、NC装置1内に格納されている各種データの構成図であり、不揮発性RAM16内に格納されているものである。工具データは工作機械（図示せず）に装着されている工具（図示せず）のデータであり、工具形状データ91は工具の形状を示すデータを、工具補正量データ92は工具のノーズR補正值、工具オフセットデータ93は工具の取り付け位置を示すオフセット値を設定するものである。切削条件データ94は切削条件を自動決定する際に使用する値を設定するものである。加工プログラムデータはEIAで記述された加工プログラムを格納するエリア95と自動プログラムで記述された加工プログラムを格納するエリア96から構成されている。段取りデータ97は各加工で使用する爪形状のデータやワークの端面位置を示すZオフセット量等のデータが格納されている。パラメータ98はNC装置1で使用する各種のパラメータが格納されている。このうち、EIAの加工プログラム95のみ、文字コード（ASCII）で格納されている。

【0005】図24は、NC装置の操作ボードの一例であり、CRT19及びキーボード21から構成されている。また図25は、NC装置で加工されるワークの加工図面を示す。

【0006】上記のNC装置は、周知のとおり紙テープ等から指令された加工プログラムに基づいて数値制御処理を実行し、該処理結果により工作機械を駆動してワークに指令通りの加工を施すものであるが、このNC装置には、加工プログラムを初心者でも容易に作成できるよう、自動プログラミング機能を有するものがある。この自動プログラミング機能を利用して加工プログラムを作成する際、ほぼ同形状の加工ワークを加工する場合であっても、加工プログラムは一部異なるだけでほとんど同じであるにもかかわらず、その都度加工プログラムを修正したり、各々別個に加工プログラムを作成している。図26は、図25に示すワークを自動プログラミング機能を用いて作成した加工プログラムデータを示す。また、加工プログラムの他の作成方法として、先ず変数付きの加工プログラムを作成しておき、この加工プログラム上の変数に実際の数値を代入して最終の加工プログラムを作成する方法もある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のNC装置は、NC装置に内蔵の自動プログラミングシステムで加工プログラムを定義する際、ほぼ同形状の加工ワークを加工す

る場合にあって、加工プログラムは一部異なるだけでほとんど同じであるにもかかわらず、その都度加工プログラムを修正したり、各々別個に加工プログラムを登録しておく必要があるという問題があった。

【0008】また、形状データに関しては、形状データを変数を用いて定義するパラメトリック形状定義方法があるが、これは専用の言語を用いて定義させる場合が多く、この専用言語を修得しないとパラメトリック形状を定義できないという問題があった。

【0009】この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、簡単に変数付きの加工プログラムを作成することができる加工プログラム作成方法を提供しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる加工プログラム作成方法は、

ステップ1) 実際の数値で定義された変数の付かない加工プログラムを作成するステップ、

ステップ2) ステップ1にて作成された加工プログラムを表示手段に表示させ、この加工プログラム上の変数を用いて定義する部分を表示手段上で指定するとともに、表示手段上でその指定箇所を使用する変数を定義するステップ、

ステップ3) ステップ1にて作成された加工プログラム上の、ステップ2にて指定された箇所の実際の数値を、ステップ2にて定義された変数で置き換えるステップを有するものである。

【0011】また本発明に係わる加工プログラム作成方法は、上記の加工プログラム作成方法において、置き換える変数として、数式を用いることができるようにしたものである。

【0012】また本発明に係わる加工プログラム作成方法は、上記の加工プログラム作成方法において、変数名を定義する際、各変数に対応してメッセージデータを付加し、変数に値を入力する際、該メッセージデータを入力のためのガイダンスとして表示させるようにしたものである。

【0013】また本発明に係わる加工プログラム作成方法は、上記の加工プログラム作成方法において、変数の値が入力されていない場合、各変数を用いて定義した部分のデフォルト値によって加工プログラムのグラフィック表示を行うようにしたものである。

【0014】また本発明に係わる加工プログラム作成方法は、上記の加工プログラム作成方法において、変数を用いて定義された加工プログラムの出力を行う際、加工プログラム中に変数で定義されている部分にマークを付加し、該マークと対応させて定義された変数内容を出力するようにしたものである。

【0015】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 次に、本発明の実施の形態1に関して説明する。なお本発明に使用される数値制御装置のハードウェア構成は従来のものと同様であるので、その説明は省略する。図1(A)は旋盤において加工するワークの加工図面である。横軸方向がZ軸、立軸方向がX軸である。いま、Z軸方向の2つの部分の長さを可変にしたい場合、すなわち、図1(B)の“LA”、“LB”で示した部分の長さを変数で定義する場合の手順を図2で示したフローチャートで説明する。

【0016】まず始めに、通常の自動プログラムの加工プログラムを作成する場合と同様に加工プログラムを作成する(ステップ201)。図3は図1(A)の加工図面から作成した加工プログラムが表示されている画面である。画面の下に表示されている“登録”、“印字”、“グループ化”、“変数化”は、メニュー表示である。

【0017】次に、変数を用いて定義したい部分までカーソル46を移動させ、所望の位置にカーソルがきたらメニュー“変数化”を選択する(ステップ202)。メニューの選択は、メニュー表示に対応して設けられているメニューキーを押すことで行う。

【0018】変数式を入力する(ステップ203)。変数式は、変数と実際の数値、演算子(+、-、\*、/等)から構成される数式である。図3の例では、カーソル46位置に“LA”と入力する。入力された変数式の中に未定義の変数があるかどうかチェックし(ステップ204)、なければステップ206へ飛ぶ。未定義の変数とは、ステップ205を行っていない変数であり、何度も使用される変数は始めの一回だけ未定義ということになる。

【0019】未定義の変数に対しては、メッセージを定義する(ステップ205)。メッセージの定義とは、変数の値を定義する時、画面上に表示されるメッセージを定義することである。変数を全て定義し終わったら終了する(ステップ206)。

【0020】図4はこのようにして変数を全て設定し終わった後の画面表示であり、変数で定義した部分は反転表示されている(d1~d4)。元の数値は各変数で定義された部分のデフォルト値となる。

【0021】図1(B)のようにZ軸方向の長さを“LA”、“LB”で定義する場合、d1~d4は次のように設定すればよい。

d1: LA

d2: LA

d3: LA+10

d4: LA+LB+10

【0022】このようにして加工プログラムの一部を変数化したものを登録する場合、図3で示した“登録”メニューを選択する。そして登録すべき加工プログラムの箇所をカーソル46で指定する。カーソル46を登録し

たい加工プログラム部分の先頭にまず移動させて”INPUT”キーを押し、続いて終わりの部分まで移動させて”INPUT”キーを押すことにより登録する加工プログラムの範囲を指定する。図5において、64の部分カーソル46で指定した部分であり、指定部分は反転表示されている。登録するには名称を付加して登録し、この名称によって登録した変数付加工プログラムを呼び出す。

【0023】図6は、上記のようにして登録されたデータ構造を示す説明図である。t1は登録する際に付加した名称であり、”BAR\_TP16”と定義したことを示している。t4は使用されている変数の数であり、2つの変数が使用されていることを示す。t5は変数で定義された箇所数であり、4箇所変数で定義されている部分があることを示す。t10は変数名であり、”LA”, ”LB” 2つの変数が使用されている。t11は各変数のメッセージデータであり、

LA:STEP\_1L

LB:STEP\_2L

プロセス番号 シーケンス番号 データ位置

d1	:	1	1	6
d2	:	1	2	4
d3	:	1	2	6
d4	:	1	3	6

となる。

【0027】t15は各々の箇所で定義された変数式である。t16は元の加工プログラムの指定部分64、すなわち、変数で置き換える前の通常の加工プログラムがそのまま格納されている。

【0028】変数で定義された加工プログラムを確認したい場合、図3の”印字”のメニューを選択すると登録した変数付の加工プログラムが図7のようにプリンターに印字される。加工プログラムにおいて、変数で定義された部分は(n)で示され、その下に使用変数の一覧と変数で定義した部分の変数式が(n)に対応して印字される。

【0029】図1(A), (B)においては、加工プログラムの形状定義部(シーケンスデータ)のみを抽出する例を示したが、図25に示したような加工図において図8のように”L1”, ”L2”を変数化する場合を考えると、図9のように複数のプロセスに渡って変数で定義することになる。

【0030】図10は図9のデータ構造である。図9の例では”TBS7025”の名称t1で変数t10”L1”を”THR\_L”のメッセージデータt11で、変数t10”L2”を”LONG”のメッセージデータt11で定義している。

【0031】このように、図5のように加工プログラムの一部、それもシーケンスデータのみを登録すること、図9のように加工プログラムの全体を変数で定義し

＊のようにメッセージが付加されていることを示す。

【0024】t12, t13, t14は変数で定義されている箇所を示すものであり、t12はプロセス番号、t13はシーケンス番号、t14は1行分のデータの前から順に数えたデータ位置を示す。これらは加工プログラムで作成する際画面上に表示されているものであり、図5において、”PNo.”がプロセス番号、”SEQ”がシーケンス番号である。

【0025】図5の例ではプロセス番号は1、シーケンス番号は1~3であり、データ位置は、

- 1 形
- 2 前コーナ
- 3 始点X
- 4 始点Z
- 5 終点X
- 6 終点Z

となる。

【0026】図6の例では変数で定義された部分は4箇所であり、これは図4のd1~d4の位置を示し、各々

で登録することも可能である。

【0032】また、図11のように”@D1”, ”@D2”部分の値は加工するタイプで5種類に固定されており、”LL”の部分だけその都度可変にしたい場合、”@D1”, ”@D2”をグループ化して登録しておくことが可能である。

【0033】図12は図11を変数で定義した加工プログラムであり、変数のうち”@”が先頭に付加されている変数がグループ変数である。グループ変数はグループごとに値が決定される変数であり、図13はこのグループ変数を定義する画面である。

【0034】グループ変数の定義は図12で示したように加工プログラムを変数化した後に図3の”グループ化”のメニューを選択して行う。図13において、t17がグループ変数名であり、使用するグループ変数が表示される。t18はグループ名であり、使用したいグループ名を入力する。

【0035】図13の例では、5つのグループを定義し、各々の名称と数値は

TP1 : @D1=60, @D2=5

TP2 : @D1=70, @D2=5

TP3 : @D1=80, @D2=5

TP4 : @D1=100, @D2=7

TP5 : @D1=120, @D2=8

であり、例えばグループ”TP3”を選択すると変数”@D1”が80, ”@D2”が5と指定されたのと等価

となる。

【0036】このように、いくつかのタイプに設定値が固定される場合、このグループ化機能を用いると簡単にデータを設定できるようになる。図14は図12のデータ構造を示したものであり、t2はグループ変数の数、t3はグループの数であり、図12の例ではグループ変数の数は2、グループ数は5となる。t6はグループ変数でありt7はグループ名、t8はグループ変数“@D1”の各グループでの値、t9はグループ変数“@D2”の各グループでの値である。他は図10で説明したものと同様である。

【0037】次に、変数を用いて定義された加工プログラムを呼び出す方法に関して説明する。図11の加工を定義する際の例で説明する。図15は加工プログラムを定義する際の画面表示である。キーボード21よりデータを入力して行けば通常の加工プログラムの定義が行え、図25で示す加工図面をプログラミングすれば図21で示すような加工プログラムとなる。

【0038】加工プログラム作成中に変数で定義された加工プログラムを呼び出したい場合には、図15の下

のメニュー“呼び出し”を選択する。  
【0039】図16は変数型の加工プログラムを定義する際の処理を示すフローチャートである。まず、プログラム名称を入力させる(ステップ211)。指定されたプログラムが存在するかどうか判別し(ステップ212)、存在しなければエラー表示を行い(ステップ213)、終了する。指定プログラムが存在した場合、指定プログラムに対応するタイトル表示を行う(ステップ214)。

【0040】図17はタイトル表示の例であり、プログラム名称を“TBS7025”と入力し、各データを設定した後の画面表示である。“PARAM”の表示は変数型加工プログラムを意味し、その下にプログラム名称が表示される。図12の例ではグループ定義がなされているので、グループ名称を定義する“グループ”の表示が行われ、使用変数“LL”が表示されている。

【0041】次に、グループ指定がなされているかどうかチェックし(ステップ215)、グループ指定があればグループ名称を選択させる(ステップ216)。図17は“TP3”を選択したことを意味する。変数の指定があるかどうかチェックし(ステップ217)、あれば変数値を入力させる(ステップ218)。変数を入力させる際には、図17で示すように変数名が画面上に表示され、各変数に対応するメッセージが画面上に表示される。

【0042】例えば、LLの値を入力する際には、図14のt11で定義されているメッセージが“THR\_L”

と表示されるので、どのような変数なのかオペレータが理解するのに役立つ。

【0043】変数型の加工プログラムがどのようなものであったか確認したい場合、図15で示した“形状表示”のメニューで選択すると図18に示すように“TBS7025”で定義された変数型の加工プログラムのデフォルト値で形状のグラフィック表示を行う。これにより、所望の加工パターンかどうか容易に確認できる。

【0044】形状のグラフィック表示は変数値を定義しなくてもデフォルト値で表示可能なため、変数型の加工プログラムを呼び出す場合、オペレータに対する援助機能として画面上に登録されている複数の変数型加工プログラムの形状を同時に表示させ、この中からオペレータが変数型の加工プログラムを選択するような機能をもたせてもよい。

【0045】また、図15で示した“数字表示”のメニューを選択すると、図17で定義した変数型加工プログラムが変数部分を定義された実際の値に変換されて表示される。図19は図17で定義された値を変換して表示させた例であり、変数で定義された部分は反転表示されている。

【0046】これは変数部分を実際の数値に変換して表示しただけであるが、図15の“数値化”のメニューを選択すると、実際の数値に変換したプログラムを生成する。すなわち、図19で表示された加工プログラムが表示されるだけでなく、実際の加工プログラムとして存在することになり、図19の加工プログラムをキーボード21から直接入力した場合と等価の結果を得られる。一度変換した加工プログラムは自由に編集することが可能であるので、変数で定義されている以外の部分を修正したい場合に有効である。

【0047】また、図15で示した“文字出力”のメニューを選択すると、定義した加工プログラムを文字コードに変換して出力を行う。図20はこうして出力された加工プログラムの出力例であり、図69の加工プログラムを出力したものである。

【0048】自動プログラムのデータを入出力する際には、図20で示したように自動プログラム1行ごとに各々のデータをカンマで区切った文字データとして外部の入出力装置2と入出力を行う。出力されるデータは画面上に表示されるデータと同様のものである。

【0049】“W1100:”は加工プログラムの番号を示し、最後の“%”はデータの終わりを示す。自動プログラム各1行分のデータの終わりは“;”コードが付加されここまでが1レコードのデータである。

【0050】図26で示したプロセス番号(P N o.)、シーケンス番号(SEQ)は各々 P1, P2, P3, ... S1, S2, S3, ... と示される。

【0051】自動プログラムのデータは一部データを設定しなくともよい部分があるが、この部分は図20で示

ようにただカンマのみ付加する。また、文字コードで表わせないような記号を自動プログラムが用いている場合、例えば、面粗さを示す三角マークなどは予め定めた文字データで代用する(“Z3”)。

【0052】なお、データが数値でなく、文字の場合には、データの前後を“ ”で囲んで示すものとする。例えば、“S45C”を示す場合には、

“S45C”

と記述する。

【0053】上記の例は、自動プログラムの1行分の全データを出力しなくてはならないフォーマットの例を記述したが、図21に示すように、各データの位置を示すようにしてもよい。図21の例では、自動プログラムの1行分のデータのうち、何番目のデータであるかを“@”で示すようにしている。

【0054】例えば、2番目のデータが“80.0”であることを示す場合には、

@2=80.0

と示せばよい。

【0055】この場合、不要なデータは省略可能となる。例えば、自動プログラム1行のデータの内、1、2、5、6、9番目のデータのみ必要な場合、  
S1,@1=LIN,@2=5.0,@5=50.0,@6=45.0,@9=Z3; のように記述される。

【0056】この方式であれば、修正したいデータの指定可能であるので、自動プログラムのデータも処理できることになる。

【0057】また、以上説明したように、自動プログラムのデータも図10で示したように、プロセス番号12、シーケンス番号13、データ位置14で各々のデータ位置を特定可能であるので、実施例1で示した内部データ32の処理と同様に図20、図21で示したようなフォーマット(文字コード)で加工プログラムの入出力が可能である。

【0058】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、自動プログラムのデータを変数を用いて定義可能となるので、NCの加工プログラムを定義する際、ほぼ同形状の加工ワークを加工する場合、その都度加工プログラムを別個に作成したり、各々別個に加工プログラムを登録しておく必要がなくなる。また、加工プログラム作成当初は、プログラムは変数付き加工プログラムを意識する必要がなく、簡単に変数付き加工プログラムを作成することができる。

【0059】またこの発明によれば、変数として数式を用いることができるので、相当複雑な変数付き加工プログラムを作成することができる。

【0060】また、この発明によれば、変数名を定義する際、各変数に対応してメッセージデータを付加し、変数に実際値を入力する際、該メッセージデータを入力の

ためのガイダンスとして表示させるので、実際値入力が極めて容易となる。

【0061】また、この発明によれば、変数の値が入力されていない場合にあっても、加工プログラムのグラフィック表示を行うことができる。

【0062】また、この発明によれば、変数を用いて定義された加工プログラムの出力を行う際、加工プログラム中に変数で定義されている部分にマークを付加し、該マークと対応させて定義された変数内容を出力するので、変数化プログラムのチェック等が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例の説明のための加工図面である。

【図2】 本発明の加工プログラムの変数化を示すフローチャートである。

【図3】 本発明の実施例の説明のための加工プログラムである。

【図4】 本発明の変数化後の加工プログラムの画面表示である。

【図5】 本発明の登録部分の指定を示す画面表示である。

【図6】 本発明の登録データのデータ構造である。

【図7】 本発明の登録データの印字例である。

【図8】 本発明の実施例の説明のための加工図面である。

【図9】 本発明の実施例の説明のための加工プログラムである。

【図10】 本発明の登録データのデータ構造である。

【図11】 本発明の実施例の説明のための加工図面である。

【図12】 本発明の実施例の説明のための加工プログラムである。

【図13】 本発明のグループ変数の定義画面である。

【図14】 本発明の登録データのデータ構造である。

【図15】 本発明の加工プログラム定義画面である。

【図16】 本発明の加工プログラム定義のフローチャートである。

【図17】 本発明のタイトル表示例である。

【図18】 本発明の形状表示例である。

【図19】 本発明の実施例の説明のための加工プログラムである。

【図20】 本発明の自動プログラムの入出力データ説明図である。

【図21】 本発明の自動プログラムの入出力データ説明図である。

【図22】 数値制御装置要部ブロック図である。

【図23】 数値制御装置内のデータ構成図である。

【図24】 従来の操作ボード図である。

【図25】 加工図面を示す図である。

【図26】 自動プログラミング機能を用いて作成した

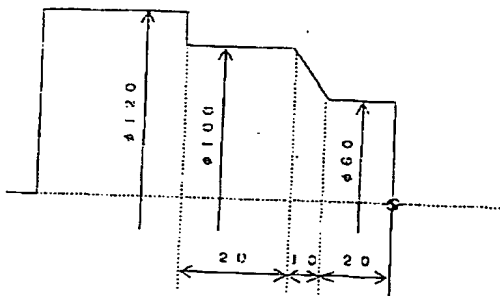
加工プログラムデータを示す図である。

【符号の説明】

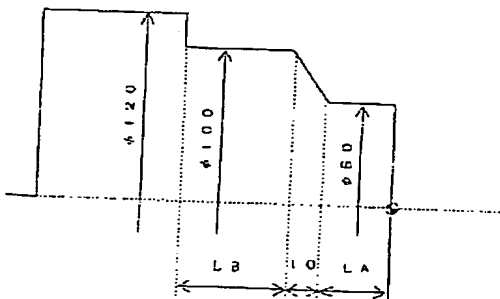
1. NC装置
2. 外部の入出力装置
3. 操作ボード
4. バスライン
10. プロセッサ (CPU)
11. 軸制御部
12. PMC
13. I/Oユニット
14. ROM
15. RAM
16. 不揮発性メモリ
17. VRAM
18. GDC
19. CRT
20. キーボード制御部
21. キーボード (KEY)
22. 入出力制御装置
64. 指定部分

【図1】

(A)



(B)

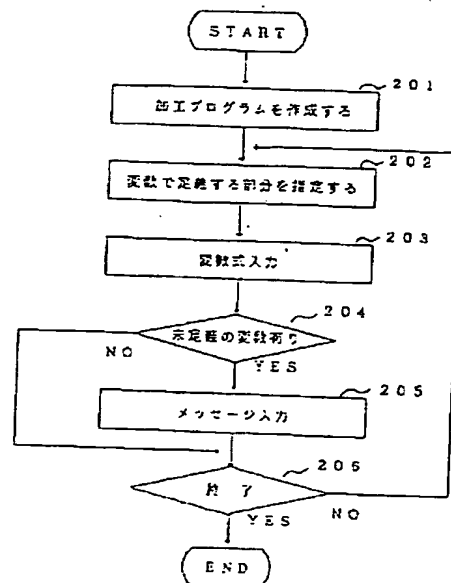


\*65. グラフィック表示

- |        |           |
|--------|-----------|
| t 1    | 名称        |
| t 2    | グループ変数の数  |
| t 3    | グループ数     |
| t 4    | 変数の数      |
| t 5    | 変数定義の箇所の数 |
| t 6    | グループ変数    |
| t 7    | グループ名     |
| t 8    | グループ変数値   |
| 10 t 9 | グループ変数値   |
| t 10   | 変数名       |
| t 11   | メッセージデータ  |
| t 12   | プロセス番号    |
| t 13   | シーケンス番号   |
| t 14   | データ位置     |
| t 15   | 変数式       |
| t 16   | 加工プログラム   |
| t 17   | グループ変数    |
| t 18   | グループ名     |

\*20

【図2】



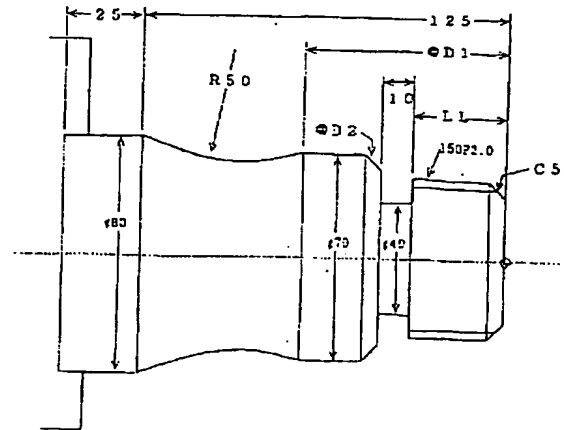


【図3】

PNo.	材質	外径	内径	素材長さ	回転数	仕上X	仕上Z	素材端面			
0	S45C	120	0	90	2000	0.2	0.1	0			
PNo.	モード	#	切込X	切込Z	R切込	F切込	R送り	R切込	R工具	F工具	
1	BAR OUT	0	120	0	130	200	0.3	2.5	1	2	
SEQ	形	両コーナ	始点X	始点Z	終点X	終点Z	後コーナ/S	半径R/角度	粗さ		
1	LIR		◆	◆	50	20	~ 4.6	◆	▼▼4		
2	TFR		60	20	100	30			▼▼4		
3	LIR		◆	◆	100	50		◆	▼▼4		
PNo.	モード	パーツカウント	形状	ワークNo.	進退	回転	シフト量				
2	END	0	0		0	0	0				

登 録		印 字	グループ化	実行定数
-----	--	-----	-------	------

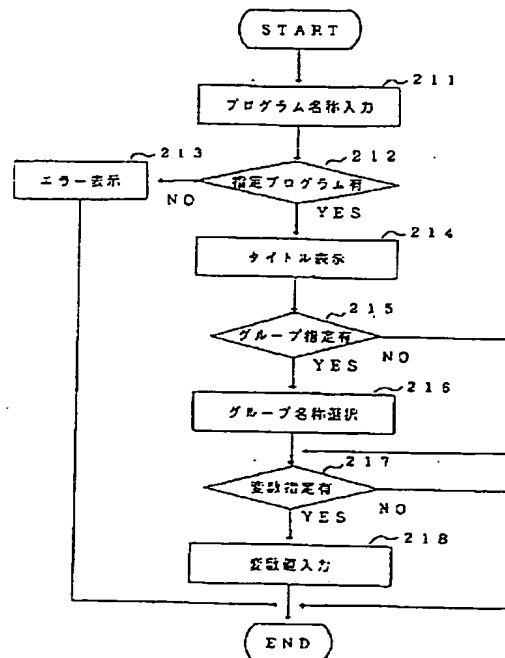
【図11】



【図4】

PNo.	材質	外径	内径	素材長さ	回転数	仕上X	仕上Z	素材端面		
0	S45C	120	0	90	2000	0.2	0.1	0		
PNo.	モード	#	切込X	切込Z	R切込	F切込	R送り	R切込	R工具	F工具
1	BAR OUT	0	120	0	130	200	0.3	2.5	1	2
SEQ	形	両コーナ	始点X	始点Z	終点X	終点Z	後コーナ/S	半径R/角度	粗さ	
1	LIR	◆	◆	50	20	~ d1	◆	▼▼4		
2	TFR	◆	20	100	30	~ d3	◆	▼▼4		
3	LIR	◆	◆	100	50	~ d4	◆	▼▼4		
PNo.	モード	パーツカウント	形状	ワークNo.	進退	回転	シフト量			
2	END	0	0	0	0	0	0			

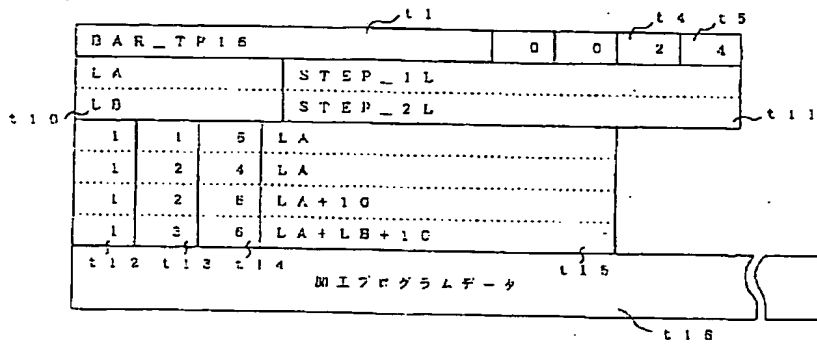
【図16】



【図5】

PNo.	材質	外径	内径	素材長さ	回転数	仕上X	仕上Z	素材端面		
0	S45C	120	0	90	2000	0.2	0.1	0		
PNo.	モード	#	切込X	切込Z	R切込	F切込	R送り	R切込	R工具	F工具
1	BAR OUT	0	120	0	130	200	0.3	2.5	1	2
SEQ	形	両コーナ	始点X	始点Z	終点X	終点Z	後コーナ/S	半径R/角度	粗さ	
1	LIR	◆	◆	50	20	◆	▼▼4			
2	TFR	◆	20	100	30	◆	▼▼4			
3	LIR	◆	◆	100	50	◆	▼▼4			
PNo.	モード	パーツカウント	役番	ワークNo.	進退	回転	シフト量			
2	END	0	0	0	0	0	0			

【図6】



【図7】

SEQ	形	座標ナ	始点X	始点Z	終点X	終点Z	座標ナ/8	半径R/内径	粗さ
1	LII	◆	◆	60.	(1)			◆	▽▽4
2	TPI	60.	(2)	100.	(3)			◆	▽▽4
3	LIII	◆	◆	100.	(4)			◆	▽▽4

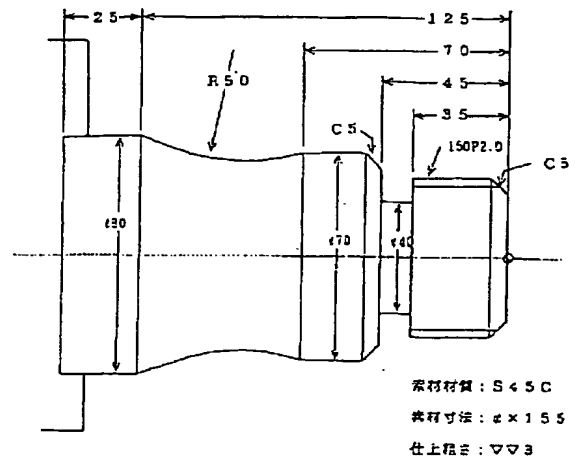
<使用変数>

LA:STEP\_1L  
LB:STEP\_2L

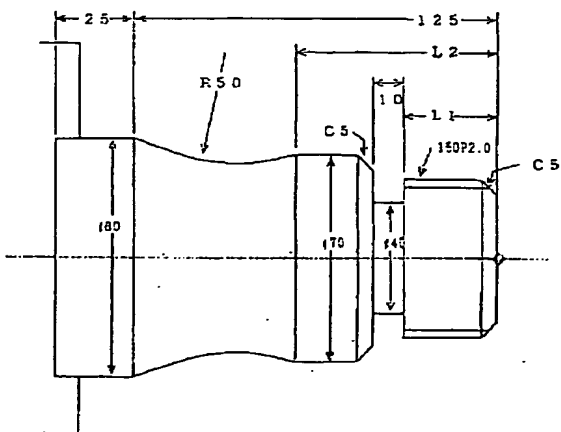
<変数値設定>

(1): LA  
(2): LA  
(3): LA+10  
(4): LA+LB+10

【図25】



【図8】



【図9】

PNo.	材質	外径	内径	素材長さ	回転数	仕上X	仕上Z	素材端面				
0	S45C	60.	0.	155.	2000	0.2	0.1	5.				
PNo.	モード				R周速	F周速	R送り	R切込	R工具	F工具		
1	EDG FCE				110	200	0.3	2.	1	2		
SEQ		始点X	始点Z	終点X	終点Z					粗さ		
1		50.	5.	0.	0.					▽▽3		
PNo.	モード	#	切込X	切込Z		R周速	F周速	R送り	R切込	R工具	F工具	
2	B&Z OUT	0	60.	0.		130	200	0.3	2.5	3	4	
SEQ	形	前コーナ	始点X	始点Z	終点X	終点Z	後コーナ/S	半径R/角度			粗さ	
1	L10	C5.	◆	◆	50.	(1)		◆			▽▽3	
2	L10	C5.	◆	◆	70.	(2)		◆			▽▽3	
3	□		70.	(3)	85.	125.		50.			▽▽3	
PNo.	モード	#	数	ピッチ	深さ	仕上代	R周速	F周速	送り	切込	R工具	F工具
3	G&V OUT	0	1	0	10	◆	◆	120	0.05	2.	◆	5
SEQ		前コーナ	始点X	始点Z	終点X	終点Z	後コーナ	角度			粗さ	
1			50.	(4)	40.	(5)						
PNo.	モード	#	チャンファ	リード	角度	係数	高さ	回転	周速	切込		工具
4	TR2 OUT	0	0	2.	60	1	1.253	10	120	0.3		6
SEQ		始点X	始点Z	終点X	終点Z							
1		50.	0.	50.	(5)							
PNo.	モード	パーツカウント	復帰	ワークNo.	連続	回数	シフト量					
5	END	0	0	0	0	0	0					

(1) L1+10

(2) L2

(3) L2

(4) L1+10

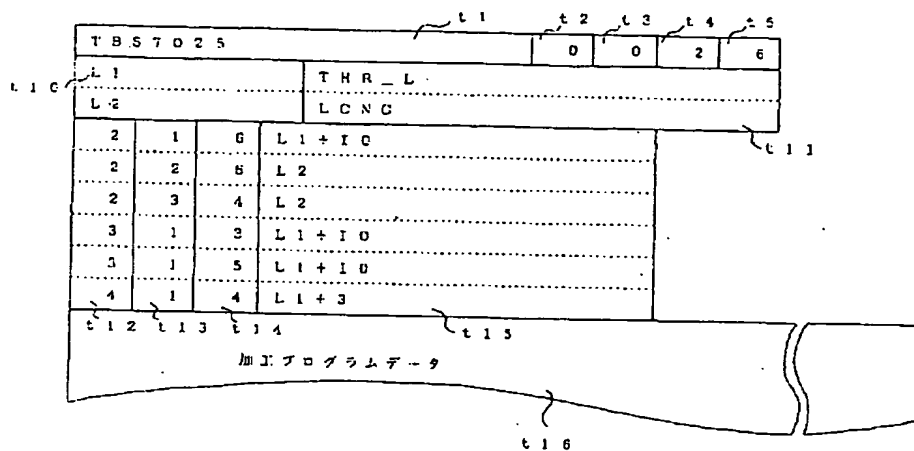
(5) L1+10

(5) L1+3

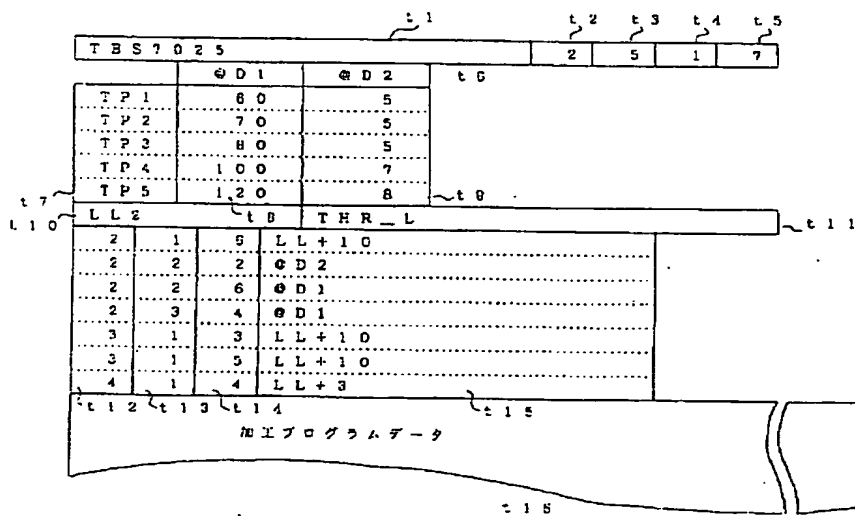
【図13】

		<sup>t17</sup> GD1	<sup>t17</sup> GD2				
t18 ~	TP1	60	5				
t18 ~	TP2	70	5				
t18 ~	TP3	80	5				
t18 ~	TP4	100	7				
t18 ~	TP5	120	8				

【図10】



【図14】



【図12】

PNo.	材質	外径	内径	素材長さ	回転数	仕上X	仕上Z	素材端面				
0	S45C	60.	0.	155.	2000	0.2	0.1	5.				
PNo.	モード	R周速		F周速	R送り	R切込	R工具	F工具				
1	EDG FCE	110		200	0.3	2.	1	2				
SEQ	始点X		始点Z	終点X	終点Z	粗さ						
1	50.		5.	0.	0.	▽▽3						
PNo.	モード	#	切込X	切込Z	R周速		F周速	R送り	R切込	R工具	F工具	
2	BAR CUT	0	80.	0.	130		200	0.3	2.5	3	4	
SEQ	形	前コーナ	始点X	始点Z	終点X	終点Z	後コーナ/S	半径R/角度	粗さ			
1	LIN	C5.	◆	◆	50.	(1)		◆	▽▽3			
2	LIN	(2)	◆	◆	70.	(3)		◆	▽▽3			
3	□		70.	(4)	80.	125.		50.	▽▽3			
PNo.	モード	#	数	ピッチ	溝幅	仕上代	R周速	F周速	送り	切込	R工具	F工具
3	GRV OUT	0	1	0	10	◆	◆	120	0.08	2.	◆	5
SEQ	前コーナ		始点X	始点Z	終点X	終点Z	後コーナ	角度	粗さ			
1			50.	(5)	40.	(5)						
PNo.	モード	#	テャンフ	リード	角度	条数	高さ	回数	周速	切込	工具	
4	TSP OUT	0	0	2.	60	1	1.25	10	120	0.3	6	
SEQ			始点X	始点Z	終点X	終点Z						
1			50.	0.	50.	(7)						
PNo.	モード	パーツカウント		復帰	ワークNo.	連続	回数	シフト量				
5	END	0		0	0	0	0	0				

(1) LL+10

(2) @D2

(3) @D1

(4) @D1

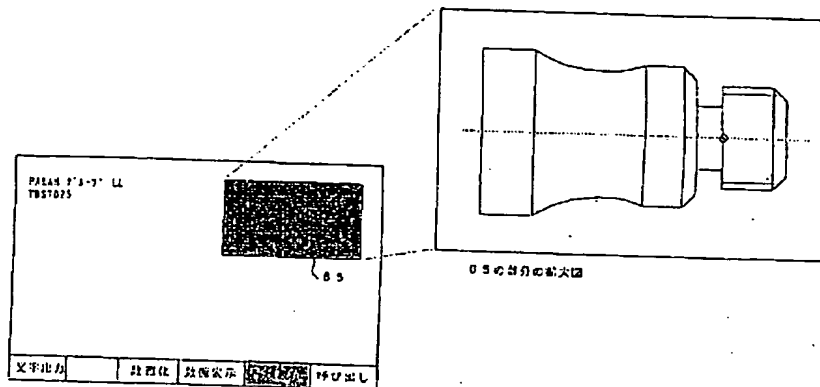
(5) LL+10

(6) LL+10

(7) LL+3



【図18】



【図19】

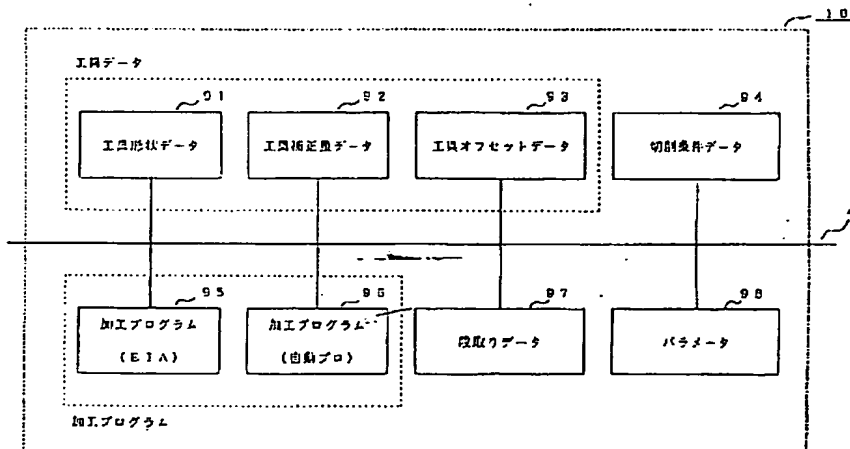
PNo.	材質	外径	内径	素材長さ	回転数	仕上X	仕上Z	素材端面				
0	S45C	80.	0.	155.	2000	0.2	0.1	5.				
PNo.	モード				R周速	F周速	R送り	R切込	R工具	F工具		
1	EDG FCE				110	200	0.3	2.	1	2		
SEQ			始点X	始点Z	終点X	終点Z				粗さ		
1			80.	5.	0.	0.				▼▼3		
PNo.	モード	#	切込X	切込Z		R周速	F周速	R送り	R切込	R工具	F工具	
2	BAR OUT	0	80.	0.		130	200	0.3	2.5	3	4	
SEQ	形	前コーナ	始点X	始点Z	終点X	終点Z	後コーナ/\$	半径R/角度			粗さ	
1	LIN	C5.	◆	◆	50.	60		◆			▼▼3	
2	LIN	C5	◆	◆	70.	60		◆			▼▼3	
3	凹		70.	80	80.	125		50.			▼▼3	
PNo.	モード	#	数	ピッチ	溝幅	仕上代	R周速	F周速	送り	切込	R工具	F工具
3	GRV OUT	0	1	0	10	◆	◆	120	0.00	2.	◆	5
SEQ			前コーナ	始点X	始点Z	終点X	終点Z	後コーナ	角度			粗さ
1				50.	60	40.	80					
PNo.	モード	#	チャンファ	リード	角度	条数	高さ	回数	周速	切込		工具
4	THR OUT	0	0	2.	60	1	1.239	10	120	0.3		6
SEQ				始点X	始点Z	終点X	終点Z					
1				50.	0.	50.	63					
PNo.	モード	パーツカウント	復帰	ワークNo.	連続	回数	シフト量					
5	END	0	0	0	0	0	0					

【図20】

```

W1100;
P0."S45C",80.0,0.0,155.0,2000,0.2,0.1,5.0;
P1."EDG","FCE",110,200,0.3,2.0,1,2;
S1,80.0,5.0,0.0,0.0,"Z3";
P2."BAR","OUT",0.80.0,0.0,130,200,0.3,2.5,3,4;
S1."LIN",5,50.0,45.0,"Z3";
S2."LIN",5,70.0,70.0,"Z3";
S3."凹",70.0,70.0,80.0,125.0,"Z3";
P3."GRV","OUT",0.1,0,10.0,120,0.08,2.0,5;
S1,50.0,45.0,40.0,45.0,;
P4."THR","OUT",0.0,2.0,60.0,1,1.299,10,120,0.3,6;
S1,50.0,0.0,50.0,38.0;
P5."END",0.0,0.0,0.0;
%
```

【図23】



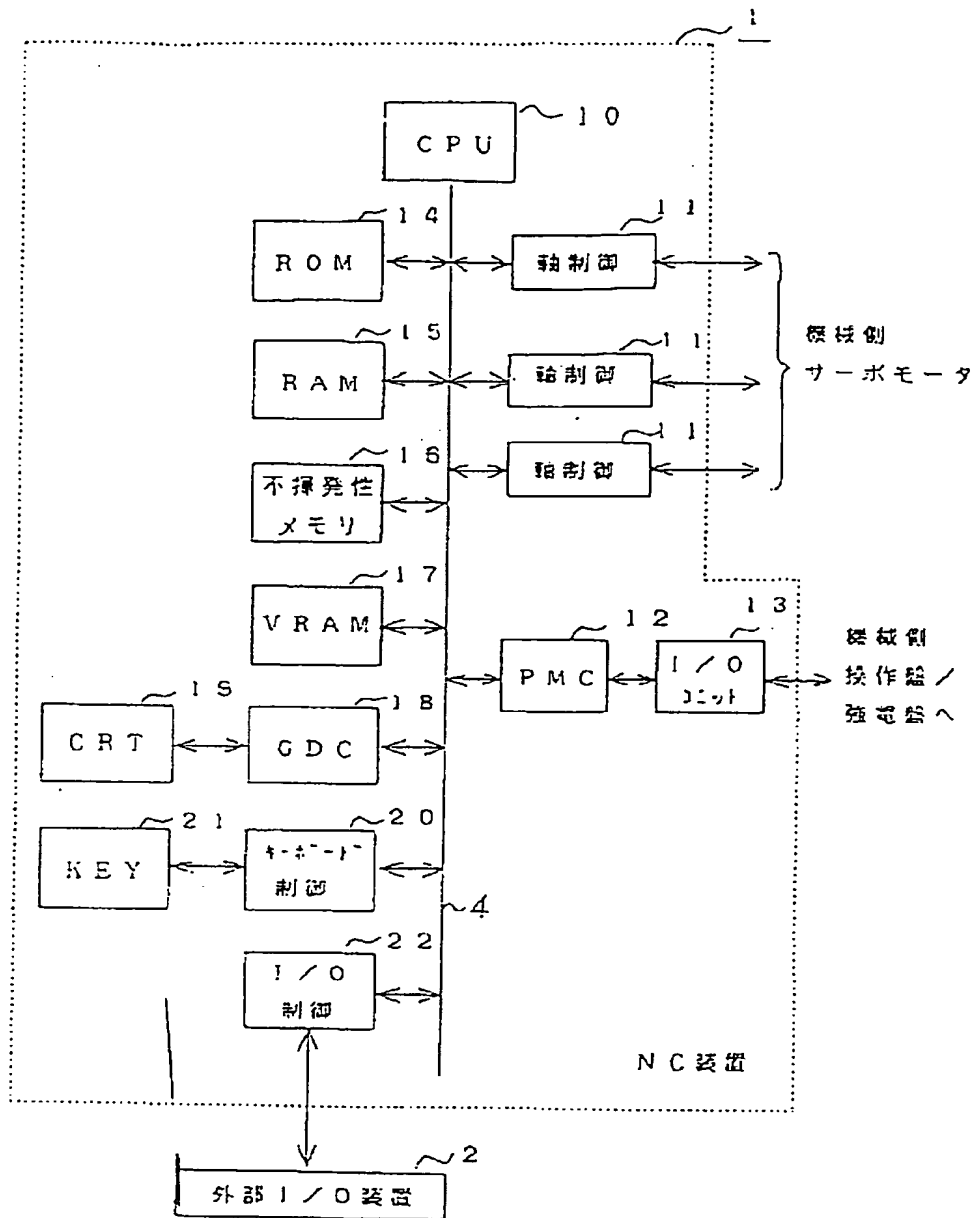


【図21】

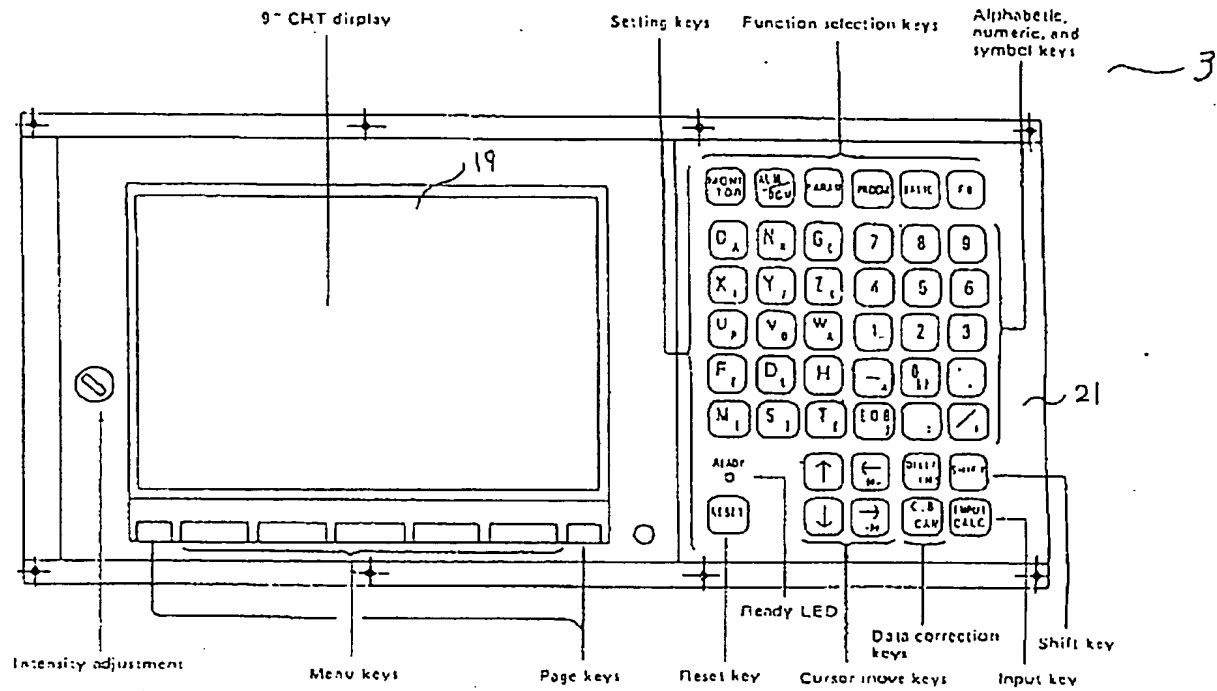
```

W1100;
P0, @1="S45C", @2=80.0, @3=0.0, @4=155.0, @5=2000, @6=0.2, @7=0.1, @8=5.0;
P1, @1="EDC", @2="FCE", @3=110, @4=200, @5=0.3, @6=2.0, @7=1, @8=2;
S1, @1=80.0, @2=5.0, @3=0.0, @4=0.0, @5="Z3";
P2, @1="BAR", @2="OUT", @3=0, @4=80.0, @5=0.0, @6=130, @7=200, @8=0.3,
    @9=2.5, @10=3, @11=4;
S1, @1="LIN", @2=5.0, @5=50.0, @6=45.0, @9="Z3";
S2, @1="LIN", @2=5.0, @5=70.0, @8=70.0, @9="Z3";
S3, @1="W", @3=70.0, @4=70.0, @5=80.0, @6=125.0, @9="Z3";
P3, @1="CRV", @2="OUT", @3=0, @4=1, @5=0, @6=10.0, @9=120, @10=0.08,
    @11=2.0, @13=5;
S1, @2=50.0, @3=45.0, @4=40.0, @5=45.0;
P4, @1="THR", @2="OUT", @3=0, @4=0, @5=2.0, @6=60.0, @7=1, @8=1.299, @9=10,
    @10=120, @11=0.3, @12=6;
S1, @1=50.0, @2=0.0, @3=50.0, @4=38.0;
P5, @1="END", @2=0, @3=0, @4=0, @5=0, @6=0, @7=0;
%
```

【図22】



【図24】



【図26】

PNo.	材質	外径	内径	素材長さ	回転数	仕上X	仕上Z	素材端面				
0	S45C	80.	0.	155.	2000	0.2	0.1	5.				
PNo.	モード				R周速	F周速	R送り	R切込	R工具	F工具		
1	EDG FCE				110	200	0.3	2.	1	2		
SEQ					始点X	始点Z	終点X	終点Z	粗さ			
1					80.	5.	0.	0.	▼▼3			
PNo.	モード	#	切込X	切込Z			R周速	F周速	R送り	R切込	R工具	F工具
2	DAR OUT	0	80.	0.			130	200	0.3	2.5	3	4
SEQ	形	前コーナ	始点X	始点Z	終点X	終点Z	後コーナ/\$	半径R/角度	粗さ			
1	LIN	C5.	◆	◆	50.	45.		◆	▼▼3			
2	LIN	C5.	◆	◆	70.	70.		◆	▼▼3			
3	凹		70.	70.	80.	125.		50.	▼▼3			
PNo.	モード	#	数	ピッチ	溝幅	仕上代	R周速	F周速	送り	切込	R工具	F工具
3	GRV OUT	0	1	0	10	◆	◆	120	0.08	2.	◆	5
SEQ	前コーナ		始点X	始点Z	終点X	終点Z	後コーナ	角度	粗さ			
1			50.	45.	40.	45.						
PNo.	モード	#	チャンファ	リード	角度	糸数	高さ	回数	周速	切込	工具	
4	THR OUT	0	0	2.	60	1	1.299	10	120	0.3	6	
SEQ				始点X	始点Z	終点X	終点Z					
1				50.	0.	50.	38.					
PNo.	モード	パーツカウント		復帰	ワークNo.	運搬	回数	シフト量				
5	END	0		0	0	0	0	0				